



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 27 662 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 02 M 61/14

⑳ Aktenzeichen: 100 27 662.8  
㉔ Anmeldetag: 3. 6. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 6. 12. 2001

DE 100 27 662 A 1

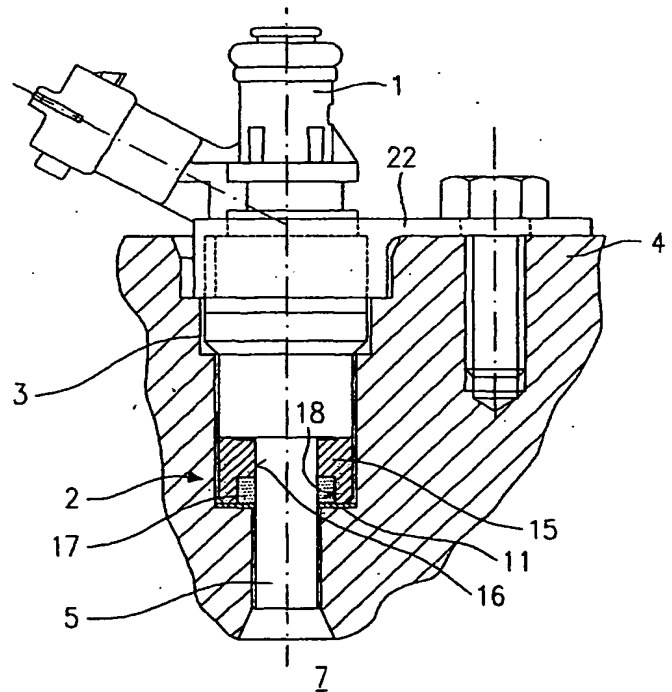
⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Krause, Heinz-Martin, 71706 Markgröningen, DE;  
Lauter, Stefan, 71706 Markgröningen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Dichtmittel und Niederhalter für ein Brennstoffeinspritzventil

⑤⑦ Ein Dichtmittel (2) für ein in eine Aufnahmebohrung (3) eines Zylinderkopfes (4) einer Brennkraftmaschine einsetzbares Brennstoffeinspritzventil (1) zur direkten Einspritzung von Brennstoff in einen Brennraum (7) der Brennkraftmaschine weist ein Dichtelement (17) auf, das einen Düsenkörper (5) des Brennstoffeinspritzventils (1) umfänglich umschließt. Dabei umfaßt das Dichtmittel (2) einen Grundkörper (15), der eine axiale Ausnehmung (16) aufweist, durch die sich der Düsenkörper (5) erstreckt. Der Grundkörper (15) weist ferner eine mit der Ausnehmung (16) verbundene ringförmige Aussparung (18) auf, in die das Dichtelement (17) eingebracht ist. Der Grundkörper (15) liegt mit einer ersten Anlagefläche (51) zumindest mittelbar an einer Stirnfläche (58) des Brennstoffeinspritzventils (1) an und mit einer zweiten, der ersten Anlagefläche (51) gegenüberliegenden Anlagefläche (57) zumindest mittelbar an einer Stufe (11) der Aufnahmebohrung (3) an.



DE 100 27 662 A 1

BEST AVAILABLE COPY

malen des Anspruches 19 hat gegenüber dem oben beschriebenen Stand der Technik den Vorteil, daß die Position des Brennstoffeinspritzventils und insbesondere die Drehstellung des Brennstoffeinspritzventils fixiert ist. Außerdem wirkt der Niederhalter umfänglich zumindest annähernd gleichmäßig verteilt auf das Brennstoffeinspritzventil ein, so daß ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils verhindert wird.

[0014] Durch die in den Ansprüchen 2 bis 18 aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Dichtmittels möglich.

[0015] Vorteilhaft ist es, daß die axiale Höhe der Aussparung zumindest im wesentlichen gleich der halben axialen Höhe des Grundkörpers des Dichtmittels ist. Dadurch ergibt sich sowohl eine gute Dichtwirkung als auch eine große Stabilität des Dichtmittels. Außerdem kann eine radiale Vorspannung des Dichtelementes über eine große Fläche auf den Düsenkörper einwirken.

[0016] Vorteilhaft ist es, daß die radiale Breite der Aussparung zumindest im wesentlichen gleich der halben radialen Breite des Querschnittes des Grundkörpers im Bereich der Aussparung ist. Dadurch kann eine große Elastizität des Dichtmittels, die durch das Dichtelement gegeben ist, bei einer hohen Stabilität des Dichtmittels, die im wesentlichen durch den Grundkörper gegeben ist, erreicht werden.

[0017] Vorteilhaft ist es, daß der Grundkörper als ein Metallblock ausgebildet ist. Dadurch ist das Dichtmittel hitzebeständig und formstabil ausgebildet. Außerdem ist dadurch eine große mechanische Belastbarkeit des Dichtmittels gegeben.

[0018] Vorteilhaft ist es alternativ auch, daß der Grundkörper als ein Federblech ausgebildet ist. Dadurch kann das Dichtmittel einfach und kostengünstig gefertigt werden. Außerdem kann bei einer geeigneten Gestaltung des Dichtmittels der als Federblech ausgebildete Grundkörper vorgespannt werden.

[0019] In vorteilhafter Weise weist der Grundkörper eine Hülse auf, an deren Enden jeweils ein Kragen ausgebildet ist. Dadurch ist eine vorteilhafte Abstützung des Grundkörpers über die Kragen an dem Brennstoffeinspritzventil und an einer Stufe der Aufnahmebohrung gegeben.

[0020] In vorteilhafter Weise liegt das Dichtelement teilweise an der zweiten Anlagefläche des Grundkörpers an. Dadurch kann das Dichtelement des Dichtmittels sowohl die Funktion des axialen als auch die Funktion der radialen Abdichtung übernehmen.

[0021] Vorteilhaft ist es, daß das Dichtelement aus einem wärmebeständigen Kunststoff, vorzugsweise aus einem Fluorelastomer, und insbesondere aus einem Fluorelastomer auf der Basis von Vinylidenfluorid-Hexafluorpropylen-Copolymerisaten, besteht. Dabei ist es besonders vorteilhaft, daß das Dichtelement mit dem Grundkörper durch Vulkanisation verbunden ist. Das Dichtmittel kann dabei zum Beispiel wie folgt hergestellt werden. Zuerst wird auf den Grundkörper das Kunststoffausgangsmaterial, zum Beispiel in Form eines Pulvers oder eines Granulats, aufgebracht und dann wird das Kunststoffausgangsmaterial vulkanisiert, wodurch ein wärmebeständiger Kunststoff entsteht, der an dem Grundkörper haftet. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Oberfläche des Grundkörpers entsprechend vorbearbeitet, zum Beispiel aufgeraut ist.

[0022] In vorteilhafter Weise besteht das Dichtelement aus Polytetrafluorethylen (PTFE). Dadurch ist ein wärmebeständiges Dichtelement geschaffen, das einfach herzustellen ist und aufgrund seiner äußerst hohen Chemikalienbeständigkeit gegenüber den Verbrennungsgasen beständig ist.

[0023] Vorteilhaft ist es, daß das Dichtelement im montierten Zustand des Brennstoffeinspritzventils mittels des

Grundkörpers in axialer Richtung vorgespannt ist. Dadurch kann die Abdichtung mit dem Dichtelement, insbesondere in radialer Richtung, weiter verbessert werden.

[0024] In vorteilhafter Weise liegt der Grundkörper über eine Dichtplatte an der Stufe der Aufnahmebohrung an. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Dichtplatte aus einem Weichmetall, insbesondere Kupfer, besteht. Dadurch kann die Abdichtung weiter verbessert werden. Außerdem wird das Dichtelement durch die Dichtplatte vor dem unmittelbaren Kontakt mit den heißen Verbrennungsgasen und vor der Temperatur der Verbrennungsgase geschützt.

[0025] Durch die in den Ansprüchen 20 bis 23 aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 19 angegebenen Niederhalters möglich.

[0026] In vorteilhafter Weise ist das Gehäuseteil auf der von dem Befestigungselement abgewandten Seite des Brennstoffeinspritzventils angeordnet. Dadurch kann der Befestigungsteilring das Brennstoffeinspritzventil von zwei Seiten in vorteilhafter Weise umschließen, wobei eine gute Kraftübertragung von dem Befestigungselement auf das Brennstoffeinspritzventil gegeben ist.

[0027] Vorteilhaft ist es, daß der Befestigungsteilring einen umlaufenden Innenbund aufweist, der mit einem umlaufenden Absatz des Brennstoffeinspritzventils zusammenwirkt, um ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils zu verhindern. Dadurch wird die Kraft des Niederhalters umfänglich zumindest nahezu gleichmäßig auf das Brennstoffeinspritzventil übertragen.

[0028] Vorteilhaft ist es, daß der Befestigungsteilring eine Innenfläche aufweist, an der das Brennstoffeinspritzventil zumindest im wesentlichen flächig anliegt, um ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils in einer radialen Richtung zu verhindern. Durch das flächige Anliegen des Brennstoffeinspritzventils an der Innenfläche des Befestigungsteilrings wird außerdem ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils verhindert.

[0029] Vorteilhaft ist es, daß der Grundkörper so ausgeführt ist, daß das Dichtelement nahe der Ventilspitze liegt. Dadurch kann eine Verkleinerung des Totvolumens bzw. der HC-Taschen erreicht werden.

[0030] Ferner ist es vorteilhaft, daß der Grundkörper als Wärmeableiter dient, um die Wärme von dem Brennstoffeinspritzventil, insbesondere im Bereich des Düsenkörpers, abzuleiten.

[0031] Außerdem ist es vorteilhaft, daß der Grundkörper mit Kontakt zum Zylinderkopf montiert ist, um die Kühlung des Ventilkörpers weiter zu verbessern.

[0032] In vorteilhafter Weise ist der Niederhalter zumindest teilweise in der Aufnahmebohrung angeordnet, und die Innenfläche des Niederhalters liegt im wesentlichen in einem Bereich innerhalb der Aufnahmebohrung an dem Brennstoffeinspritzventil an. Dadurch kann der Niederhalter zumindest teilweise in der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes versenkt werden, so daß das Brennstoffeinspritzventil kompakter ausgebildet werden kann. Außerdem wird dadurch die Montage erleichtert und der Niederhalter besser geschützt.

#### Zeichnung

[0033] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0034] Fig. 1 einen auszugsweisen axialen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem ein Brennstoffeinspritzventil mittels eines erfindungsgemäßen Dichtmittels und eines erfindungsgemäßen Niederhalters in einer Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes befestigt ist;

wiederholende Beschreibung erübrigt.

[0050] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist eine Stufe 50 auf, die das Mittelteil 6 mit dem Düsenkörper 5 verbindet. Der Grundkörper 15 des Dichtmittels 2 liegt an einer stirnseitigen ersten Auflagefläche 51 an dem Mittelteil 6 des Brennstoffeinspritzventils 1 an, wobei er eine Aussparung 52 aufweist, die die Stufe 50 aufnimmt. Der Grundkörper 15 weist eine Ausnehmung 16 auf, die als eine Axialbohrung ausgebildet ist, durch die sich der Düsenkörper 5 erstreckt. Außerdem weist der Grundkörper 15 eine Aussparung 18 auf, die mit der Ausnehmung 16 verbunden ist, wodurch die Stufenbohrung 19 des Grundkörpers 15 gebildet ist. Die Höhe der Aussparung 18 in axialer Richtung ist im Ausführungsbeispiel ungefähr gleich der halben Höhe des Grundkörpers 15 in axialer Richtung. Die Breite der Aussparung 18 in radialer Richtung ist ungefähr im Ausführungsbeispiel gleich der halben Breite des Querschnitts des Grundkörpers 15 in radialer Richtung. Die Aussparung 18 weist daher einen rechteckförmigen Querschnitt auf.

[0051] In die Aussparung 18 des Grundkörpers 15 ist das Dichtelement 17 eingebracht, wobei das Dichtelement 17 an einer Axialfläche 53 des Grundkörpers 15 anliegt und zwischen dem Dichtelement 17 und einer Radialfläche 59 des Grundkörpers 15 ein ringförmiger Spalt 54 ausgebildet ist. Der Innendurchmesser des Dichtelementes 17 ist im entspannten Zustand kleiner als der Außendurchmesser des Düsenkörpers 5, so daß das Dichtelement 17 mit einer Vorspannung beaufschlagt ist. Die Vorspannung des Dichtelementes 17 wirkt dabei an einer Dichtfläche 55 auf den Düsenkörper 5 ein, wodurch ein Spalt 56, der zwischen dem Grundkörper 15 und dem Düsenkörper 5 ausgebildet ist, abgedichtet ist. Durch den ringförmigen Spalt 54 kann das Dichtelement 17 besonders einfach in die Aussparung 18 des Grundkörpers 15 eingebracht werden, da beim Einbringen keine Reibung zwischen dem Grundkörper 15 und dem Dichtelement 17 auftritt.

[0052] Der Grundkörper 15 stützt sich über die Dichtplatte 20 an der Stufe 11 der Aufnahmebohrung 3 des Zylinderkopfes 4 ab. Im montierten Zustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Grundkörper 15 mittels der Niederhaltervorrichtung 21 (Fig. 1) mit einer axialen Vorspannkraft beaufschlagt, so daß der ringförmige Spalt 14 durch die Dichtplatte 20 abgedichtet ist. Die Dichtplatte 20 ist vorzugsweise aus einem Weichmetall, insbesondere aus Kupfer, gefertigt, so daß das Dichtelement 17 vor dem unmittelbaren Kontakt mit den Verbrennungsgasen geschützt ist. Der Schutz erfolgt dabei sowohl gegen die chemische als auch die thermische Einwirkung der Verbrennungsgase auf das Dichtelement 17. In diesem Ausführungsbeispiel liegt die Dichtplatte 20 sowohl an dem Düsenkörper 5 als auch an einer umfänglichen Wandung 73 der Aufnahmebohrung 3 an. Dadurch ist die Position des Düsenkörpers 5 im Bereich der Dichtplatte 20 vorgegeben. Der Außen- und/oder der Innendurchmesser der Dichtplatte 20 können auch so gewählt werden, daß zwischen dem Düsenkörper 5 und der Dichtplatte 20 bzw. der Dichtplatte 20 und der umfänglichen Wandung 73 der Aufnahmebohrung 3 ein Zwischenraum ausgebildet ist, wodurch ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils 1 in radialer Richtung ermöglicht wird.

[0053] Das Dichtelement 17 kann vorteilhaft aus Polytetrafluorethylen (PTFE) bestehen. Polytetrafluorethylen hat den Vorteil, das es temperaturbeständig ist und eine äußerst hohe Chemikalienbeständigkeit aufweist. Daher kann bei einem Dichtelement 17 aus Polytetrafluorethylen oder einem ähnlichem Werkstoff die Dichtplatte 20 auch entfallen. Außerdem tritt bei Polytetrafluorethylen beim Erwärmen eine reversible Volumenzunahme auf, so daß das Dichtelement 17 mit etwas Spiel auf den Düsenkörper 5 des Brennstoff-

feinspritzventils 1 aufgebracht werden kann, wobei im Betrieb das Dichtelement 17 erwärmt wird und aufgrund der Volumenzunahme eine Abdichtung an der Dichtfläche 55 erfolgt. Dabei ist durch den Spalt 54 zwischen dem Grundkörper 15 und dem Dichtelement 17 ein Ausgleichsraum geschaffen, um bei einer Volumenzunahme eine Beschädigung des Düsenkörpers 5 zu verhindern.

[0054] Das Dichtelement 17 kann auch aus einem anderen Material hergestellt sein, das entsprechend temperatur- und chemikalienbeständig ist.

[0055] Da der Grundkörper 15 mit der ersten Anlagefläche 51 an einer Stirnfläche 58 der Stufe 50 des Brennstoffeinspritzventils 1 anliegt und an einer zweiten Anlagefläche 57, die der ersten Anlagefläche 51 gegenüberliegt, über die Dichtplatte 20 an der Stufe 11 der Aufnahmebohrung 3 anliegt, ist der Abstand zwischen der Stirnfläche 58 des Brennstoffeinspritzventils 1 und der Stufe 11 durch die Höhe des Grundkörpers 15 und die Dicke der Dichtplatte 20 bestimmt. Daher kann die Vorspannkraft des Brennstoffeinspritzventils 1 auch durch die Höhe des Grundkörpers 15 und/oder durch die Dicke der Dichtplatte 20 bestimmt werden. Da die erste Anlagefläche 51 parallel zu der zweiten Anlagefläche 57 verläuft, ergibt sich eine besonders günstige Kraftübertragung der Vorspannkraft des Brennstoffeinspritzventils 1 auf die Dichtplatte 20. Vorzugsweise ist der Grundkörper 15 als ein Metallblock ausgebildet, um die Vorspannkraft ohne nennenswerte Deformation auf die Dichtplatte 20 zu übertragen.

[0056] Fig. 3 zeigt den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausführungsform gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Dichtmittels 2. Bereits beschriebene Elemente sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, wodurch sich eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

[0057] In diesem Ausführungsbeispiel weist der Grundkörper 15 eine Hülse 65 auf, die an ihren Enden 66, 67 umgebogen ist, so daß an dem Ende 66 ein radial nach außen stehender Kragen 68 und an dem Ende 67 ein radial nach außen stehender Kragen 69 ausgebildet ist. Der Kragen 68 am Ende 66 des Grundkörpers 15 weist eine erste Anlagefläche 51 auf, die an der Stufe 50 anliegt. Die Anlage erfolgt dabei an einer Stirnfläche 58 der Stufe 50 des Brennstoffeinspritzventils 1. Der Kragen 69 des Grundkörpers 15 weist eine zweite Anlagefläche 57 auf, die mit dem Dichtelement 17 verbunden ist. Das Dichtelement 17 ist außerdem mit einer inneren Anlagefläche 70 verbunden, die gegenüberliegend zu einer Mantelfläche 71 des Düsenkörpers 5 an dem Grundkörper 15 ausgebildet ist. Das Dichtelement 17 bildet daher sowohl mit dem Düsenkörper 5 die Dichtfläche 55 als auch mit der Stufe 11 eine Dichtfläche 72. Daher kann die Dichtplatte 20 aus dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 entfallen.

[0058] Die Verbindung des Dichtelementes 17 mit dem Grundkörper 15 ergibt sich dadurch, daß eine Vulkanisation des Dichtelementes 17 auf dem Grundkörper 15 erfolgt. Bei der Herstellung des Dichtmittels 2 werden dazu auf den Grundkörper 15 Vinylidenfluorid-Hexafluorpropylen-Copolymerisate aufgebracht und anschließend vulkanisiert, wodurch der entsprechende Fluorelastomer erzeugt wird. Nach der Herstellung des Dichtelementes 17 durch die Vulkanisation haftet der entstandene Fluorelastomer auf dem metallischen Grundkörper 15. Das Dichtmittel 2 besteht daher aus einem Stück, wodurch sich das Aufbringen auf den Düsenkörper 5 und die Montage des Brennstoffeinspritzventils 1 vereinfacht.

[0059] Bei beiden Ausführungsbeispielen erfolgt die Abdichtung des Dichtmittels 2 zum einen in radialer Richtung gegen den Düsenkörper 5 und zum anderen in axialer Rich-

messer, ab dem sich der zweite Teil 83 der Aussparung 18 vergrößert, kontinuierlich bis zu diesem. Das Dichtelement 17 ist so geformt, daß es sich in die Aussparung 18 einfügt, wobei sich aufgrund des an dem Grundkörper 15 ausgebildeten Vorsprungs 80 eine kraftschlüssige Verbindung mit dem Grundkörper 15 des Dichtmittels 2 ergibt, die ähnlich zu der Verbindung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 6) ist.

[0074] Die in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Ausgestaltungen des Dichtmittels 2 sind als exemplarische Ausgestaltungen zu sehen, die sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnen. Durch Kombination und Abwandlung dieser Ausführungsbeispiele können an verschiedene Randbedingungen angepaßte Dichtmittel ausgebildet werden.

#### Patentansprüche

1. Dichtmittel (2) für ein in eine Aufnahmebohrung (3) eines Zylinderkopfes (4) einer Brennkraftmaschine einsetzbares Brennstoffeinspritzventil (1) zur direkten Einspritzung von Brennstoff in einen Brennraum (7) der Brennkraftmaschine mit einem einen Düsenkörper (5) des Brennstoffeinspritzventils (1) umfänglich umschließenden Dichtelement (17), dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel (2) einen Grundkörper (15) umfaßt, der eine axiale Ausnehmung (16) aufweist, durch die sich der Düsenkörper (5) erstreckt, daß der Grundkörper (15) eine mit der Ausnehmung (16) verbundene ringförmige Aussparung (18) aufweist, in die das Dichtelement (17) eingebracht ist, daß der Grundkörper (15) mit einer ersten Anlagefläche (51) zumindest mittelbar an einer Stirnfläche (58) des Brennstoffeinspritzventils (1) anliegt, und daß der Grundkörper (15) mit einer der ersten Anlagefläche (51) gegenüberliegenden zweiten Anlagefläche (57) zumindest mittelbar an einer Stufe (11) der Aufnahmebohrung (3) anliegt.
2. Dichtmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Höhe der Aussparung (18) zumindest im wesentlichen gleich der halben axialen Höhe des Grundkörpers (15) ist.
3. Dichtmittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Breite der Aussparung (18) zumindest im wesentlichen gleich der halben radialen Breite des Querschnittes des Grundkörpers (15) im Bereich der Aussparung (18) ist.
4. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Aussparung (18) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist.
5. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die ringförmige Aussparung (18) zur zweiten Anlagefläche (57) hin zunehmend verbreitert.
6. Dichtmittel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der ringförmigen Aussparung (18) einen im wesentlichen dreieckigen Querschnitt aufweist.
7. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (15) als ein Metallblock ausgebildet ist.
8. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (15) als ein Federblech ausgebildet ist.
9. Dichtmittel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (15) eine Hülse (65) aufweist, an deren Enden (66, 67) jeweils ein Kragen (68,

69) ausgebildet ist.

10. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17) ein Dichtring ist.

11. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 101 dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17) teilweise an der zweiten Anlagefläche (57) des Grundkörpers (15) anliegt.

12. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17) aus einem wärmebeständigem Kunststoff, vorzugsweise aus einem Fluorelastomer, und insbesondere aus einem Fluorelastomer auf der Basis von Vinylidenfluorid-Hexafluorpropylen-Copolymerisaten, besteht.

13. Dichtmittel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17) mit dem Grundkörper (15) durch Vulkanisation verbunden ist.

14. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17) aus Polytetrafluorethylen (PTFE) besteht.

15. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17) in radialer Richtung vorgespannt ist.

16. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17) im montierten Zustand des Brennstoffeinspritzventils (1) mittels des Grundkörpers (15) in axialer Richtung vorgespannt ist.

17. Dichtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (15) über eine Dichtplatte (20) an der Stufe (11) der Aufnahmebohrung (3) anliegt.

18. Dichtmittel nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtplatte (20) aus einem Weichmetall, insbesondere Kupfer besteht.

19. Niederhalter (22) für ein in eine Aufnahmebohrung (3) eines Zylinderkopfes (4) einer Brennkraftmaschine einsetzbares Brennstoffeinspritzventil (1) zur direkten Einspritzung von Brennstoff in einen Brennraum (7) der Brennkraftmaschine mit einem Hebelarm (24), der mittels eines Befestigungselementes, insbesondere mittels einer Schraube (23), mit dem Zylinderkopf (4) der Brennkraftmaschine verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet,

daß der Niederhalter (22) einen mit dem Hebelarm (24) verbundenen Befestigungsteilring (27) aufweist, der das Brennstoffeinspritzventil (1) teilweise umschließt, wobei der Befestigungsteilring (27) eine Aussparung (28) aufweist, in die sich ein Gehäuseteil (29) des Brennstoffeinspritzventils (1) einfügt, um ein Verdrehen des Brennstoffeinspritzventils (1) zu verhindern.

20. Niederhalter nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuseteil (29) auf der von dem Befestigungselement (23) abgewandten Seite des Brennstoffeinspritzventils (1) angeordnet ist.

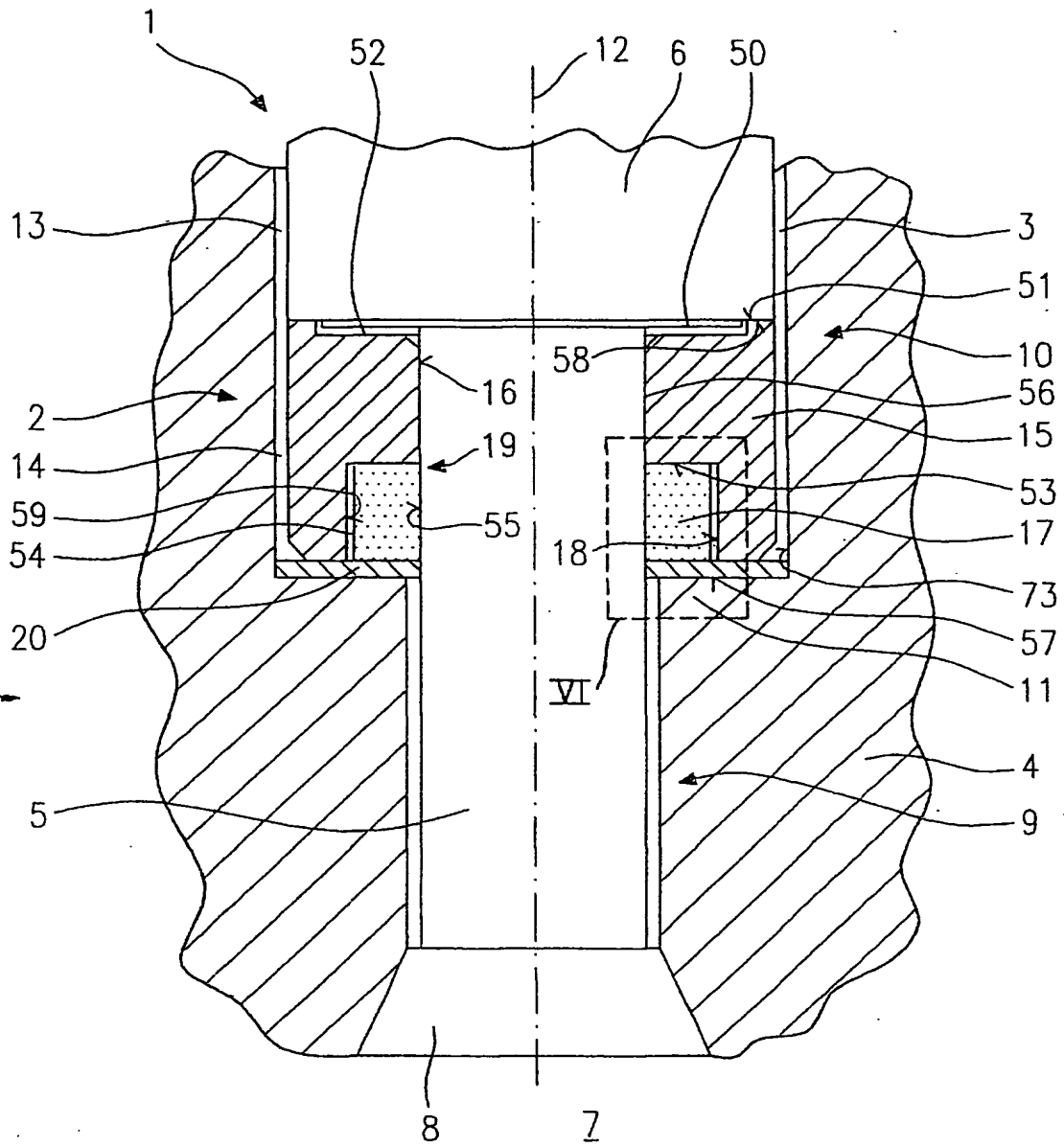
21. Niederhalter nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsteilring (27) einen Innenbund (38) aufweist, der mit einem Absatz (37) des Brennstoffeinspritzventils (1) zusammenwirkt, um ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils (1) zu verhindern.

22. Niederhalter nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsteilring (27) eine Innenfläche (42) aufweist, an der das Brennstoffeinspritzventil (1) zumindest im wesentlichen flächig anliegt, um ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils (1) in einer radialen Richtung zu verhindern.

23. Niederhalter nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsteilring (27) eine Innenfläche (42) aufweist, an der das Brennstoffeinspritzventil (1) zumindest im wesentlichen flächig anliegt, um ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils (1) in einer radialen Richtung zu verhindern.

24. Niederhalter nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsteilring (27) eine Innenfläche (42) aufweist, an der das Brennstoffeinspritzventil (1) zumindest im wesentlichen flächig anliegt, um ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils (1) in einer radialen Richtung zu verhindern.

- Leerseite -



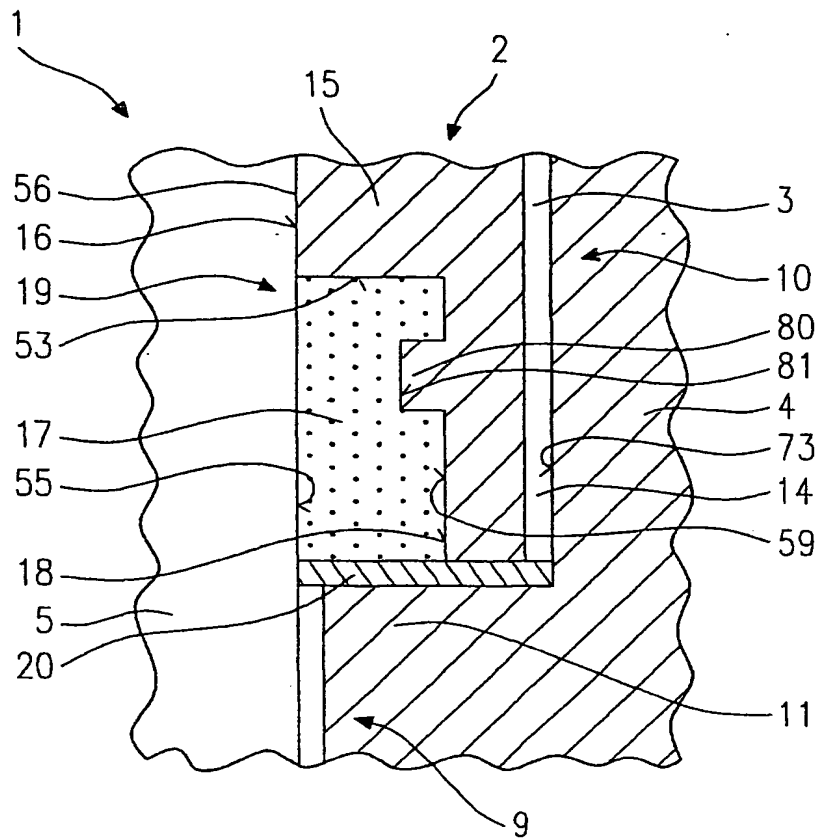


Fig. 6

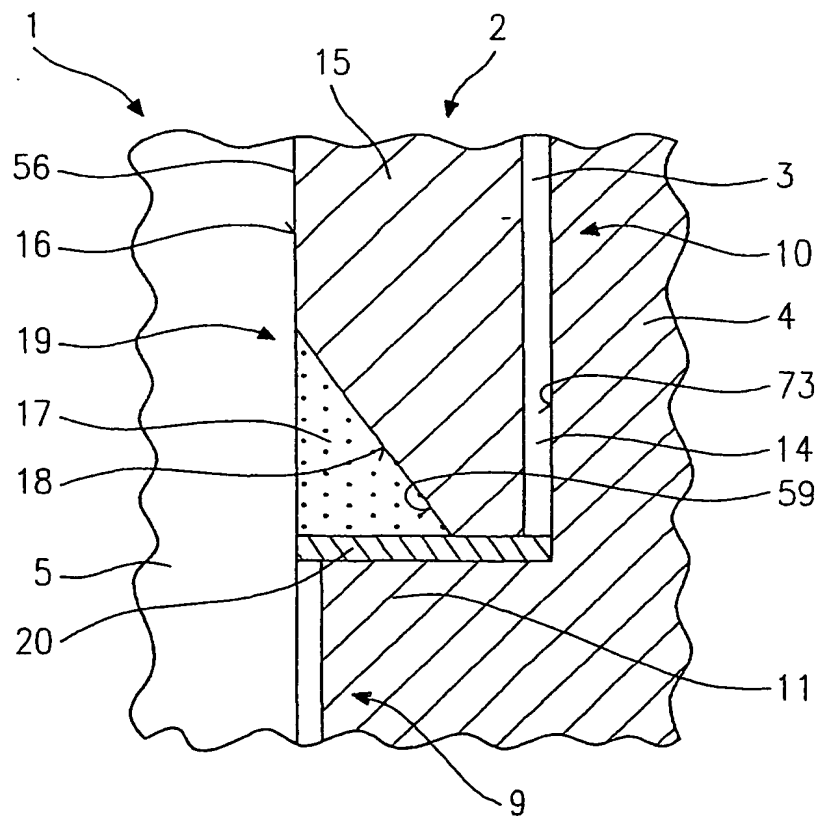


Fig. 7

BEST AVAILABLE COPY

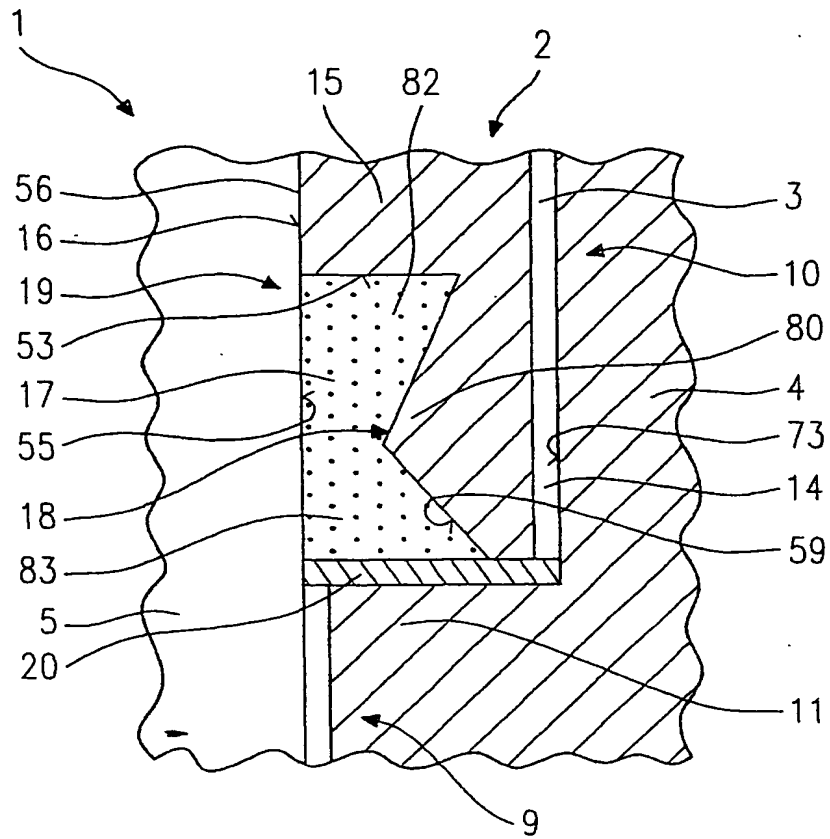


Fig. 8